

## VIII.

## Chemische Analyse des Krankenheiler Salzes.

Von

**R. Fresenius.**

Aus den vor einigen Jahren wieder aufgefundenen Jodquellen zu Krankenheil bei Tölz in Oberbaiern wird durch Abdampfen ein Salzlückstand gewonnen, welcher unter dem Namen „Krankenheiler Salz“ in den Handel kommt und als wirksames Arzneimittel Anwendung findet.

Im Auftrage der Brunnendirektion zu Krankenheil unternahm ich die chemische Analyse des fraglichen Salzes.

Dasselbe stellt eine hellbräunliche, bröcklige Masse dar, welche sich in Wasser unter Zurücklassung eines geringen bräunlichen Rückstandes löst. Die Lösung schmeckt laugenhaft, reagirt stark alkalisch und braust mit Säuren heftig.

Die qualitative Analyse ergab, dass der Salzlückstand folgende Bestandtheile enthielt:

a) *Basen*: Natron, Kali, Kalk, Magnesia, Eisenoxyd so wie Spuren von Lithion;

b) *Säuren etc.*: Schwefelsäure, Kohlensäure, Kieselsäure, Chlor, Jod, Huminsäure, Phosphorsäure, ferner Spuren von Brom, Quellsäure, Quellsatzsäure und von einem harzigen, nach Benzoë riechenden Stoffe.

## Quantitative Analyse.

*A. Bestimmung der Huminsäure, Kieselsäure, Phosphorsäure, ferner des Eisenoxyds, des Kalks und der Magnesia.*

1. Das Salz wurde mit Wasser übergossen, und mit Salzsäure angesäuert. Die Flüssigkeit wurde verdampft, der Rückstand zur staubigen Trockne gebracht, sodann mit Salzsäure und Wasser behandelt. Hierbei blieben Kieselsäure und Huminsäure ungelöst. Dieselben wurden auf gewogenem Filter gesammelt, bei 100° getrocknet und gewogen. — Durch Glühen

des Niederschlags wurde die Kieselsäure, aus der Differenz die Huminsäure bestimmt.

Erhalten: 1,020 p. C. Huminsäure

0,236 p. C. Kieselsäure.

2. Die abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit chloresurem Kali gekocht, dann mit Ammon bei Luftabschluss gefällt. — Der Niederschlag, welcher aus phosphorsaurem Eisenoxyd und phosphorsaurem Kalk bestand, wurde durch Behandlung mit Essigsäure geschieden.

Erhalten: 0,048 p. C. phosphorsaures Eisenoxyd

0,054 p. C. phosphorsaurer Kalk.

3. Die von dem Ammonniederschlage abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit oxalsaurem Ammon gefällt, der oxalsaurer Kalk in kohlensaurer verwandelt und dieser gewogen.

Erhalten: 0,4282 p. C. kohlensaurer Kalk

gleich 0,240 p. C. Kalk.

4. Die vom oxalsauren Kalke abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit phosphorsaurem Natron gefällt und der Niederschlag nach dem Auswaschen und Glühen gewogen.

Erhalten: 0,05287 p. C. Magnesia.

#### *B. Bestimmung der Schwefelsäure.*

Die salzsaure Lösung wurde mit Chlorbaryum gefällt, der ausgewaschene Niederschlag gegläht und gewogen.

Erhalten:  $\left. \begin{array}{l} 5,629 \\ 5,839 \end{array} \right\}$  Mittel: 5,734 p. C. Schwefelsäure.

#### *C. Bestimmung des Chlors und Jods zusammen.*

Die mit Salpetersäure angesäuerte Lösung wurde mit salpetersaurem Silberoxyd gefällt, und das durch Decantiren ausgewaschene Chlor- und Jodsilber nach dem Glühen gewogen.

Erhalten:  $\left. \begin{array}{l} 50,166 \\ 49,880 \end{array} \right\}$  Mittel: 50,023 p. C. Chlor- und Jodsilber.

#### *D. Bestimmung des Jods.*

Das Salz wurde mit Wasser erschöpft, die Lösung eingedampft, der Rückstand mit 48 p. C. Weingeist erschöpft und der Weingeist abdestillirt. Als der Rückstand mit Wasser aufgenommen wurde, blieb eine Spur eines harzigen (beim Erhitzen

benzoëartig riechenden) Körpers ungelöst. Die filtrirte Lösung wurde mit Chlorpalladium gefällt, — der Niederschlag auf gewogenem Filter gesammelt, ausgewaschen, im Vacuum über Schwefelsäure getrocknet und gewogen.

11,1545 Grm. Substanz lieferten 0,0263 Jodpalladium gleich 0,2358 p. C.

2. Das Salz wurde geradezu mit 80 p. C. Weingeist digerirt und die Lösung wie oben behandelt.

5,2666 Grm. Substanz lieferten 0,0126 Jodpalladium, gleich 0,2392 p. C.

Mittel: 0,2375 p. C., gleich 0,1675 p. C. Jod, gleich 0,309 Jodsilber.

#### *E. Bestimmung des Chlors.*

In C erhalten Chlor + Jodsilber 50,023 davon abgezogen Jodsilber (siehe D)

0,309

bleiben 49,714 p. C. Chlorsilber,  
gleich 12,294 p. C. Chlor.

#### *F. Bestimmung der Alkalien.*

Das Salz wurde mit Salzsäure schwach sauer gemacht und damit eingedampft, der Rückstand mit Wasser aufgenommen, mit Chlorbaryum, dann mit Barytkrystallen versetzt, bis alkalisch. Aus dem Filtrat wurde durch kohlensaures Ammon Baryt und Kalk gefällt, dann eingedampft und geglüht. Der Rückstand wurde in Wasser gelöst, durch Zusatz von kohlensaurem Ammon die letzte Spur Baryt abgeschieden, filtrirt, abgedampft, geglüht und gewogen. —

Im Rückstande wurde das Kali mittelst Platinchlorids bestimmt.

Erhalten: Chlornatrium + Chlorkalium

73,783

73,391

} Mittel 73,587 p. C.

Ferner Chlorkalium: 1,112 p. C. gleich 0,7024 p. C. Kali.

Zieht man das Chlorkalium ab von den gesammten Chlorkalimetallen, so bleiben für Chlornatrium 72,475 p. C. gleich 38,419 p. C. Natron.

*G. Bestimmung der Kohlensäure.*

Dieselbe wurde in dem von Will und mir angegebenen Apparate ausgeführt.

Erhalten im Mittel: 17,98 p. C.

*H. Wasserbestimmung.*

Die Substanz lieferte bei 100° getrocknet 25,78 und 25,83 p. C. Wasser, Mittel: 25,800 p. C.

*J. Zusammenstellung des direkt Gefundenen.*

	p. C.
Kohlensäure	17,980
Natron	38,419
Kali	0,702
Chlor	12,294
Jod	0,168
Schwefelsäure	5,734
Magnesia	0,053
Kalk	0,240
Phosphorsaures Eisenoxyd	0,048
Phosphorsaurer Kalk	0,054
Kieselsäure	0,236
Huminsäure	1,020
Wasser	25,800
Brom	
Lithion	
Harz, eigenthümliches, nach	Spuren
Benzoë riechend	
Quellsäure	
Quellsatzsäure	
	<hr/> 102,748

Davon geht ab Sauerstoff:

für Chlor	2,775
für Jod	<u>0,011</u>

---

2,786  

---

99,962.

*K. Berechnung.*

0,240 Kalk binden 0,188 Kohlensäure zu 0,428 kohlen-saurem Kalk.

0,053 Magnesia binden 0,056 Kohlensäure zu 0,109 kohlen-saurer Magnesia.

0,702 Kali binden } 0,596 Schwefelsäure zu 1,298 schwe-felsaurem Kali.  
3,976 Natron binden } 5,139 Schwefelsäure zu 9,114 schwe-felsaurem Natron.  

---

5,734.

0,168 Jod bindet 0,0303 Natrium (gleich 0,041 Natron) zu 0,198 Jodnatrium.

12,294 Chlor bindet 7,965 Natrium (gleich 10,739 Natron) zu 20,259 Chlornatrium.

0,236 Kieselsäure binden 0,239 Natron zu 0,475 kiesel-saurem Natron.

1,020 Huminsäure bindet 0,090 Natron zu 1,110 humin-saurem Natron.

Gesamtnatron		38,419
Davon entspricht dem Chlor	10,739	
Davon entspricht dem Jod	0,041	
Davon bindet Schwefelsäure	3,976	
Davon bindet Kieselsäure	0,239	
Davon bindet Huminsäure	0,090	
		<u>15,085</u>

Rest 23,334 Natron.

welche binden Kohlensäure 16,581 zu 39,915 kohlensaurem Natron.

Gesamtkohlensäure		17,980
An Kalk gebundene	0,188	
An Magnesia gebundene	0,056	
An Natron gebundene	16,581	
		<u>16,825</u>

Rest 1,155,

welche binden 5,589 neutrales kohlensaures Natron zu 6,743 anderthalb kohlensaurem Natron. 39,15 kohlensaures Natron — 5,588 bleiben 34,327 neutrales kohlensaures Natron.

*L. Zusammenstellung des durch Berechnung sich  
Ergebenden \*).*

**I. In Wasser lösliche Bestandtheile.**

Schwefelsaures Kali	1,298	
Schwefelsaures Natron	9,113	
Kohlensaures Natron, neutrales	34,327	
Kohlensaures Natron, anderthalb	6,743	
Chlornatrium	20,259	
Jodnatrium	0,198	
Kieselsaures Natron	4,475	
Huminsaures Natron	1,110	
Bromnatrium	}	Spuren
Chlorlithium		
Quell- und Quellsatzsäure		
		<hr/> 73,523

**II. In Wasser unlösliche Bestandtheile.**

Kohlensaurer Kalk	0,428	
Kohlensaure Magnesia	0,109	
Phosphorsaurer Kalk	0,054	
Phosphorsaures Eisenoxyd	0,048	
Harz, eigenthümliches, nach Benzoe riechend	Spur	
	<hr/>	0,639
Wasser		25,800
		<hr/> 99,962.

Man sieht aus diesen Ergebnissen der Analyse, dass sich in den geeigneten Fällen kräftige Heilwirkungen des Krankenheiler Salzes mit Recht erwarten lassen. —

---

\*) Alle Salze sind wasserfrei berechnet.